

Fickermann, Detlef; Schulzeck, Ursula; Weishaupt, Horst

## **Die Kosten-Wirksamkeitsanalyse als methodischer Ansatz zur Bewertung alternativer Schulnetze. Bericht über eine Simulationsstudie**

*Zeitschrift für Pädagogik 46 (2000) 1, S. 61-80*



Quellenangabe/ Reference:

Fickermann, Detlef; Schulzeck, Ursula; Weishaupt, Horst: Die Kosten-Wirksamkeitsanalyse als methodischer Ansatz zur Bewertung alternativer Schulnetze. Bericht über eine Simulationsstudie - In: Zeitschrift für Pädagogik 46 (2000) 1, S. 61-80 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-68935 - DOI: 10.25656/01:6893

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-68935>

<https://doi.org/10.25656/01:6893>

in Kooperation mit / in cooperation with:

# **BELTZ**

<http://www.beltz.de>

### **Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Digitalisiert

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

# Zeitschrift für Pädagogik

Jahrgang 46 – Heft 1 – Januar/Februar 2000

## *Thema: Bildungsfinanzierung*

- 1 EWALD TERHART/MANFRED WEIß  
Bildungsfinanzierung. Eine Einführung in den Thementeil
- 5 HASSO VON RECUM/MANFRED WEIß  
Bildungsökonomie als Steuerungswissenschaft. Entwicklungslinien und Konjunkturen
- 19 HEINZ-WERNER HETMEIER  
Bildungsausgaben im Vergleich
- 39 MAX MANGOLD/JÜRGEN OELKERS/HEINZ RHYN  
Bildungsfinanzierung durch Bildungsgutscheine. Modelle und Erfahrungen
- 61 DETLEF FICKERMANN/URSULA SCHULZECK/HORST WEISHAUP  
Die Kosten-Wirksamkeitsanalyse als methodischer Ansatz zur Bewertung alternativer Schulnetze. Bericht über eine Simulationsstudie

## *Weiterer Beitrag*

- 81 WOLFGANG SEITTER  
Lesen, Vereinsmeiern, Reisen. (Vergessene) Elemente einer Theorie lebenslangen Lernens

## *Diskussion: Medienerziehung*

- 97 UTE CLEMENT/BERND MARTENS  
Effizienter Lernen durch Multimedia? Probleme der empirischen  
Feststellung von Ursachen des Lernerfolgs
- 113 MICHAEL KERRES  
Internet und Schule. Eine Übersicht zu Theorie und Praxis des Internet  
in der Schule
- 131 ANDREAS BRUNOLD  
Medienerziehung und Projektmethode. Zur Theorie und Praxis hand-  
lungsorientierten Unterrichts am Beispiel von „Zeitung und Schule“

## *Besprechungen*

- 141 JÜRGEN OELKERS  
*Deron Boyles: American Education and Corporations.  
The Free Market Goes to School*  
*Hugh Lauder/David Hughes: Trading in Futures.  
Why Markets in Education Don't Work*
- 143 BURKHARD LEHMANN  
*Michael Kerres: Multimediale und telemediale Lernumgebungen.  
Konzeption und Entwicklung*
- 146 FRITZ OSTERWALDER  
*Reimar Müller: Anthropologie und Geschichte.  
Rousseaus frühe Schriften und die antike Tradition*
- 149 ALOIS SUTER  
*Martin Näf: Paul Geheeb. Seine Entwicklung bis zur Gründung  
der Odenwaldschule*
- 151 RALF KOERRENZ  
*Sebastian Müller-Rolli (Hrsg.): Evangelische Schulpolitik in Deutschland  
1918–1958. Dokumente und Darstellung*

## *Dokumentation*

- 157 Pädagogische Neuerscheinungen

## *Topic: Financing Education*

- 1      EWALD TERHART/MANFRED WEISS  
Financing Education – An introduction
  
- 5      HASSO VON RECUM/MANFRED WEISS  
Economics of Education As Instrument of Control – Developments and trends
  
- 19     HEINZ-WERNER HETMEIER  
A Comparison of Educational Expenditures
  
- 39     MAX MANGOLD/JÜRGEN OELKERS/HEINZ RHYN  
Financing Education Through Educational Vouchers – Models and experiences
  
- 61     DETLEF FICKERMANN/URSULA SCHULZECK/HORST WEISHAUPT  
Cost-Effectiveness Analysis As Methodological Approach to an Evaluation of Alternative School Networks – A simulation study

## *Further Contribution*

- 81     WOLFGANG SEITTER  
Reading, Clubbiness, Travelling – (Forgotten) Elements of a theory of life-long learning

## *Discussion: Media Education*

- 97     UTE CLEMENT/BERND MARTENS  
Learning More Efficiently Through Multi-Media? Problems of the empirical assessment of the causes of successful learning
  
- 113    MICHAEL KERRES  
Internet and the School – A survey on the theory and practice of the use of the internet in schools
  
- 131    ANDREAS BRUNHOLD  
Media Education and Project Method – On the theory and practice of action-oriented instruction as illustrated by the project “Newspaper and School”
  
- 141    BOOK REVIEWS
  
- 157    NEW BOOKS

# Die Kosten-Wirksamkeitsanalyse als methodischer Ansatz zur Bewertung alternativer Schulnetze

## *Bericht über eine Simulationsstudie*

### *Zusammenfassung*

Die durch den dramatischen Geburtenrückgang in den neuen Bundesländern erzwungene Reorganisation des Schulsystems in den kommenden Jahren kann zu gravierenden Ineffizienzen führen, wenn die Implikationen schulorganisatorischer Lösungsansätze nicht ausreichend bedacht werden. In dem Projekt „Anwendung von Optimierungsverfahren im Rahmen der Schulnetzplanung“ versuchen wir deshalb, über ein Simulationsmodell und eine ex-ante Evaluation mittels einer Kosten-Wirksamkeitsanalyse, die finanziellen, pädagogischen und regionalpolitischen Auswirkungen unterschiedlicher Planungsansätze simultan zu erfassen. Untersuchungsregion ist das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern.

Durch das Forschungsvorhaben wird Systemwissen für eine prioritätengelenkte Ressourcenallokation zur Verfügung gestellt, auf das angesichts der Steuerungsprobleme im Bildungssystem, die sich durch rückläufige Schülerzahlen und die öffentliche Finanzknappheit sowie durch die Komplexität der Entscheidungssituationen ergeben, nicht verzichtet werden kann.

### *1. Einleitung*

In den neuen Ländern setzte im Schuljahr 1997/98 ein gravierender Rückgang der Schülerzahlen in der Eingangsklasse der Grundschule ein, der in wenigen Jahren auch die weiterführenden Schulen erreichen wird. Der dieser Entwicklung zugrunde liegende Geburtenrückgang nach 1990 ist historisch einmalig. Im Durchschnitt der neuen Bundesländer (ohne Ost-Berlin) wurden 1993 bis 1995 ca. 60% Kinder weniger geboren als 1989. Obwohl seit 1995 die Zahl der Geburten wieder ansteigt, wird sie voraussichtlich höchstens wieder zwei Drittel des Niveaus der DDR in den 80er Jahren erreichen. (Zu den Ursachen des Geburtenrückganges MÜNZ/Ulrich 1994; DORBRITZ 1997, 1999; LECHNER 1998; SCHAICH 1998.)

Der starke Geburtenrückgang stellt die neuen Länder vor besondere Probleme, weil ihre Siedlungsdichte – mit Ausnahme von Sachsen – deutlich unter derjenigen der alten Länder (1989: 252 Einwohner je qkm) liegt. Thüringen und Sachsen-Anhalt haben etwa die gleiche Siedlungsdichte wie Niedersachsen, das am dünnsten besiedelte westdeutsche Bundesland (ca. 150 Einwohner je qkm). Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern sind nur halb so dicht besiedelt. Bereits heute sind die durchschnittlichen Einzugsbereiche der Schulen in den neuen Ländern flächenmäßig größer als in den alten Ländern, sie weisen aber eine geringere durchschnittliche Einwohnerzahl auf (vgl. FICKERMANN 1996b, S. 206). Dadurch werden sich in vielen Regionen Probleme der Erreichbarkeit des Schulangebots ergeben, wenn Schulstandorte durch den Schülerzahlenrückgang aufgegeben werden müssen.

Studien zu den Konsequenzen des Geburtenrückganges für das Schulsystem

in mehreren neuen Bundesländern (FICKERMANN 1996a, 1996b; KUTHE/ZEDLER 1995, 1999) zeigen, daß mit konventionellen Planungsverfahren die Schließung einer großen Zahl von Grundschulen nur vermieden werden kann, wenn Schulen mit jahrgangsübergreifenden Klassen schulrechtlich ermöglicht werden. Die Konsequenzen des Geburtenrückgangs für die Schularten in der Sekundarstufe I sind weniger eindeutig absehbar, weil in dieser Schulstufe zu der demographischen Entwicklung noch Veränderungen in der Bildungsbeteiligung hinzukommen können. Sogar wenn man bei Status-quo-Prognosen mögliche Verschiebungen in den Besuchsquoten der verschiedenen weiterführenden Schularten und Bildungsgänge außer acht läßt, sind allein durch den Rückgang der Schülerzahlen viele Schulstandorte gefährdet, da die Sekundar-, Mittel- bzw. Regelschulen in drei der neuen Länder gegenwärtig durchschnittlich nur 2–3 und die Gymnasien 3–4 Parallelklassen aufweisen (vgl. WEISHAUPT/ZEDLER 1994, S. 412). Noch problematischer ist die Planungssituation in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern mit jeweils drei weiterführenden Schularten.

Initiativen zur Novellierung der Schulgesetze und der Verordnungen zur Schulentwicklungsplanung und aktuelle Planungsstudien für Brandenburg (LANDTAG BRANDENBURG 1999) und Thüringen (KUTHE/ZEDLER 1999) zeigen, daß durch den Geburtenrückgang eine neue Schulstrukturdebatte ausgelöst worden ist. Die ostdeutschen Bundesländer müssen nach Lösungen suchen, die den demographischen Trends und siedlungsstrukturellen Gegebenheiten besser angepaßt sind. Dazu zwingt auch die angespannte Situation der öffentlichen Haushalte. Sie gestattet keine Bestandssicherung von Schulen ohne eine angemessene Gebäudeauslastung. Eine Sicherung des gegenwärtigen Angebotsnetzes ist nur möglich, wenn keine Schulen mit Versorgungsfunktionen für einen bestimmten Raum, sondern nur Doppelangebote in zentralen Orten geschlossen werden (z.B. das zweite Gymnasium in der Kreisstadt an Stelle des weniger traditionsreichen Gymnasiums in einer anderen Kreisgemeinde). Zusätzlich kann es erforderlich sein, daß die Schulgesetze der Länder den Schulträgern mehr Handlungsfreiheit bei Fragen der Schulorganisation einräumen (vgl. WEISHAUPT 1985). Solche erweiterten Handlungsoptionen wären zum Beispiel:

- *Jahrgangsübergreifender Unterricht, insbesondere in der Grundschule:* Weil die einklassigen Landschulen auf dem Gebiet der neuen Länder bereits durch die sowjetische Militärverwaltung fast alle aufgelöst worden sind und die stets als großer schulpolitischer Fortschritt gefeierte Landschulreform schon Mitte der 50er Jahren zum Abschluß gebracht worden ist (siehe z.B. DREFENSTEDT/LINDNER/RETTKE 1959, S. 49), werden Überlegungen zum jahrgangsübergreifenden Unterricht in der Öffentlichkeit und von den Lehrern heute meist ablehnend beurteilt. Um so wichtiger sind Schulversuche in den neuen Ländern, um sich rechtzeitig auf die zu erwartenden Entwicklungen einzustellen. Erfreulicherweise haben Brandenburg (KNAUF 1996), Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen bereits entsprechende Programme begonnen (FICKERMANN/WEISHAUPT/ZEDLER 1998).
- *Organisatorische Anbindung des fünften und sechsten Jahrgangs an die Grundschule:* Die Grundschulgebäude könnten durch eine organisatorische Anbindung der folgenden beiden Jahrgänge (Orientierungs-/Förderstufe) intensiver genutzt werden (POHL 1985, weitergehende Möglichkeit: 6-jähri-

ge Grundschule wie in Berlin und Brandenburg). Hierdurch würde auch die organisatorische Flexibilität der Grundschulen verbessert.

- *Schulverbünde in der Sekundarstufe I* (HOLTAPPELS/ROESNER 1994, S. 57–98). Eine Hauptschule mit wenigen Schülern (weniger als zwei Klassen pro Jahrgang) könnte um einen Realschulzweig ergänzt werden, um sowohl pädagogisch tragfähig als auch als Gebäude ökonomisch nutzbar zu bleiben. Das gleiche gilt für schon bestehende kombinierte Haupt- und Realschulen hinsichtlich der Anbindung eines gymnasialen Zweiges. Solche Modelle können bereits auf umfangreiche praktische Erfahrungen zurückgreifen (STRUCK 1979, S. 71–81; HESSISCHES INSTITUT FÜR BILDUNGSPLANUNG UND SCHULENTWICKLUNG 1982, S. 42–51).
- *Räumliche und organisatorische Trennung der gymnasialen Unter- und Mittelstufe (Sekundarstufe I) von der Oberstufe (Sekundarstufe II)*: Gegen Bestrebungen, den neunjährigen gymnasialen Bildungsgang zu zerschneiden, gibt es erhebliche Widerstände. Nur über die Trennung einer dezentralisierten gymnasialen Unter- und Mittelstufe von einer zentralisiert angebotenen Oberstufe läßt sich aber das notwendige Maß an Wahlfreiheit in der gymnasialen Oberstufe erhalten (vgl. RÜDELL 1987; BARGEL/KUTHE 1992), ohne die erreichte Dezentralisierung der gymnasialen Standorte bis zur Klasse 10 wieder zurücknehmen zu müssen.
- *Räumlicher und organisatorischer Verbund allgemeinbildender und beruflicher Vollzeitausbildung in der Sekundarstufe II*

Welche pädagogischen, regionalstrukturellen und finanziellen Auswirkungen mit den Maßnahmen jeweils verbunden sind, ist angesichts der dramatischen Veränderungen im Kapazitätsbedarf des Schulsystems der neuen Länder kaum absehbar. Die Entscheidungssituationen sind so komplex, daß die Vielfalt der unterschiedlichen Wirkungen und Nebenfolgen nach einer systematischen Betrachtung verlangen – dies auch deshalb, weil sich neu geschaffene Schulstrukturen im nachhinein kaum mehr revidieren lassen, wenn beispielsweise Schulen geschlossen und Lehrer versetzt wurden. Angesichts der angespannten finanziellen Situation der neuen Länder ist aber eine möglichst effiziente Reorganisation des Schulsystems notwendig. Wichtig wäre zudem, die Auswirkungen sowohl für das Land als auch für die Schulträger simultan zu erfassen. Dafür muß ein Modell für ein standortbezogenes Schulsystem entwickelt werden, das es erlaubt, unterschiedliche Planungslösungen zu simulieren. Anschließend wird ein Ansatz benötigt, um die Lösungen hinsichtlich ihrer pädagogischen, regionalstrukturellen und finanziellen Implikationen zu bewerten.

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt<sup>1</sup> haben wir uns dieser Aufgabe zugewandt. Im folgenden beschreiben wir den Ansatz der von uns angewendeten Kosten-Wirksamkeitsanalyse (2.). Anschließend stellen wir einige zentrale Merkmale der von uns verwendeten Daten und unsere Annahmen dar (3.) und berichten über Ergebnisse von ersten Modellrechnungen (4.).

1 Förderkennzeichen: WE 1245/3-1. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft sei für die Unterstützung an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich gedankt. Außer den Autoren war noch Frau SABINE PLASCHKIES als wissenschaftliche Mitarbeiterin an dem Projekt beteiligt.

## 2. Zur Kosten-Wirksamkeitsanalyse

Die von uns durchgeführte Untersuchung beschränkt sich nicht auf einen Ausgabenvergleich, sondern strebt einen Vergleich der Wirkungen unterschiedlicher Varianten der regionalen Schulorganisation an. Zur Bewertung der Effizienz des Handelns in Entscheidungssituationen bietet sich als Verfahren die Kosten-Wirksamkeitsanalyse an. Bei der Kosten-Wirksamkeitsanalyse wird für die zu vergleichenden Alternativen der monetär bewertete Ressourceneinsatz (Kosten) den gemessenen zielbezogenen Wirkungen (Wirksamkeiten) gegenübergestellt (vgl. WEISS 1995, S. 121). Sie bezieht in nichtmonetären Einheiten gemessene Wirkungen in die Bewertung ein und ist nicht auf ein allgemeines Wohlfahrtsziel ausgerichtet, sondern soll die Vorteilhaftigkeit von Alternativen anhand situationsspezifisch auszuwählender Bewertungskriterien aufzeigen (vgl. WEISS 1982), die aus der wissenschaftlichen und politischen Diskussion gewonnen werden. Die Ergebnisse werden nicht zu einer Gesamtbewertung zusammengefaßt, sondern die politische Bewertung der Alternativen wird den Entscheidungsträgern überlassen.

Die Kosten-Wirksamkeitsanalyse (KWA) kann eingesetzt werden, wenn der Ertrag der Alternativen als gleichwertig oder wenn er als unterschiedlich angesehen wird. In dem einen Fall ist die hinsichtlich der Kosten und Wirksamkeit optimale, die wirtschaftlichste Alternative auszuwählen. Im zweiten Fall kann die Effizienz über eine Erhöhung des Zielerreichungsgrades bei der Aufgabenerfüllung verbessert werden (vgl. WEISS 1993, S. 43). Außerdem kann die KWA ex-ante zur Alternativenbewertung und ex-post zur Erfolgskontrolle eingesetzt werden. Wir setzen sie ex-ante zur Bewertung von unterschiedlichen Problemlösungen und zur Auswahl der wirtschaftlichsten Alternative ein. Dabei nehmen wir an, daß der Ertrag der schulorganisatorischen Alternativen gleichwertig ist, da formal die betrachteten Organisationsalternativen zu den gleichen Schulabschlüssen und Berechtigungen führen.

Während es eine größere Anzahl amerikanischer Untersuchungen mit einem solchen Ansatz gibt (vgl. WEISS 1995), wurde in der deutschen Forschung dieses Evaluationsverfahren bisher kaum angewendet. Als zielbezogene Wirkungen (Wirksamkeiten) für die Bewertung der Planungsalternativen ziehen wir gegenwärtig in Erwägung:

- die Anpassungsflexibilität bei steigenden/sinkenden Schülerzahlen,
- die Resistenz gegenüber sich verändernden Schulbesuchsquoten in den Schulformen der Sekundarstufe I,
- die Wohnortnähe des Schulangebotes (Anteil der Pendler, Belastung durch den Schülertransport),
- die schulform- und qualifikationsspezifischen Auswirkungen auf den Lehrerberarf (Bedarf an Lehrerversetzungen),
- die fächerspezifische Lehrerversorgung (Anteil des fachfremd zu erteilenden Unterrichts) sowie
- regionalpolitische und -strukturelle Faktoren (Beachtung des Systems der zentralen Orte, Vermeidung kreisübergreifender Schuleinzugsbereiche, Erhalt des öffentlichen Nahverkehrssystems).



### 3. Zur Datenbasis

Möglich wurde die Untersuchung, weil für das Untersuchungsgebiet – das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern – differenziertes Datenmaterial der amtlichen Statistik verfügbar ist. Zudem enthält die amtliche Schulstatistik auf der Ebene der einzelnen Schulklasse Angaben zum Wohnort der Schüler. Darüber können die Einzugsbereiche der einzelnen Schulen genau bestimmt werden. Folgende Datenbestände zur Schul- und Bevölkerungsentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern liegen für die Simulationsrechnungen vor:

- Lehrerdaten (anonymisierte Individualdaten) für die Schuljahre 1994/95 bis 1997/98,
- Schulraumbestandsdaten je Gebäude für das Schuljahr 1994/95,
- Daten der kommunalen Finanzstatistik (Jahresrechnungsstatistik) differenziert nach den für das Schulsystem relevanten Gliederungs- und Gruppierungsnummern der vier Haushaltsjahre 1993 bis 1996 für jeden öffentlichen Schulträger,
- Daten der amtlichen Schulstatistik auf der Ebene der einzelnen Schulklasse für die Schuljahre 1992/93 bis 1997/98 sowie
- Bevölkerungsdaten nach Alter und Geschlecht für die Jahre 1988 bis 1997 (jeweils zum Stichtag 31.12.) und Angaben zu den Geburten nach dem Alter der Mutter für die Jahre 1989 bis 1997 jeweils auf Gemeindeebene.

Mit diesen Daten wurden umfangreiche Analysen und Berechnungen durchgeführt, von denen einige im folgenden dargestellt werden: Über die Angaben zum Gebäudezustand und zur Gebäudegröße erfolgte eine Bestandsbewertung der Schulgebäude (3.1) und mittels der finanzstatistischen Daten wurden die durchschnittlichen Ausgaben je Schüler für die verschiedenen Ausgabenarten ermittelt (3.2). Berechnet wurden ferner die Entwicklung des Lehrerbestands nach Lehrbefähigung, Alter und Geschlecht für jede Schule (3.3) sowie das Schüleraufkommen nach Wohnortgemeinden für den Zeitraum bis 2015 (3.4).

#### 3.1 Zur Bestandsbewertung der Schulgebäude

Von der Schulraumbestandserhebung sind vor allem die Angaben zum baulichen Zustand der Schulgebäude interessant. Er wurde mit einer der drei Kategorien eingeschätzt: 1 = guter Bauzustand, 2 = geringe Schäden und 3 = schwere Schäden. In fast der Hälfte der Fälle wurde 1994 der Bauzustand mit dem Wert 2 eingeschätzt, d.h. die entsprechenden Gebäude weisen geringe Schäden auf. Die anderen Gebäude verteilen sich fast gleichmäßig auf die Kategorien 1 und 3.

Zwischen den Kreisen und kreisfreien Städten gibt es große Unterschiede in den Einschätzungen. So wurde in Wismar bei keinem Gebäude der Bauzustand als gut eingeschätzt, während der Anteil der Gebäude mit schweren Schäden mehr als 70% beträgt. In Demmin hingegen liegen diese Werte bei 34,7% bzw. 8,2%. Inwieweit diese Differenzen auch auf subjektive Faktoren zurückzuführen sind, kann nicht geklärt werden. Die kreisfreien Städte schnei-

den alle schlechter ab als die Landkreise. Nach Schularten differenziert sind die Unterschiede nicht so groß wie die zwischen den Kreisen: Der Zustand der Grundschulgebäude wurde am besten, derjenige der Gesamtschulen am schlechtesten eingeschätzt (siehe ausführlich hierzu WEISHAUPT u.a 1999).

Die Hauptnutzfläche ist der zuverlässigste Wert der Gebäudedatenbank. Für fast alle Schulen liegt dieser Wert vor.<sup>2</sup> Die Rahmenraumprogramme für den Schulneubau gehen für eine zweizügige Haupt- oder Realschule von einem Hauptnutzflächenbedarf von insgesamt 1926 m<sup>2</sup> bzw. von 2974 m<sup>2</sup> für ein dreizügiges Gymnasium aus. Gegenwärtig sind nach diesen Vorgaben beispielsweise nur ein Drittel der Gymnasialgebäude auch als solche geeignet.

Für die Simulation der Schulstandortsysteme ist es wichtig zu wissen, in welchem Umfang Grundschulgebäude prinzipiell geeignet sein könnten, Schulen der Sekundarstufe I aufzunehmen. Ebenso ist es wichtig zu wissen, welche bisher nicht als Gymnasium genutzte Gebäude dafür geeignet wären. In den Landkreisen, auf die sich unsere Optimierungsrechnungen beziehen, sind nur 5,2% der Grundschulen für eine andere Schulform geeignet (1,2% als Gymnasium), von den Haupt- und Realschulen wären 2,6% als Gymnasium nutzbar.

### 3.2 Zu den Finanzaufwendungen der Schulträger

Wegen der Unterscheidung zwischen inneren und äußeren Schulangelegenheiten setzt sich der Haushalt der Schulen aus zwei Teilen zusammen. Hier wird nur der Teil der Schulausgaben dargestellt, für den die Schulträger zuständig sind (vor allem nichtlehrendes Personal, Schulbau und -unterhaltung, Schulausstattung, Schülertransport). Nicht berücksichtigt werden die Ausgaben des Landes (vor allem für Lehrer, Schulaufsicht). In unseren Simulationsrechnungen werden diese Ausgaben über die durchschnittlichen Ausgaben für die einzelnen Lehrämter erfaßt, die der Haushaltsplanung zugrunde liegen.

Im Hinblick auf die materiellen Lernbedingungen an den Schulen wird häufig die Frage der ungleichen Schulausstattung aufgeworfen, die sich durch Unterschiede in der Finanzkraft und den Ausgabenprioritäten der Gemeinden ergibt. Bisher fehlten in der Bundesrepublik gut zugängliche Daten einzelner Schulträger, um die Unterschiede in der Bereitstellung von nichtlehrendem Personal, Lernmitteln für den Unterricht und von Aufwendungen für den Gebäudeunterhalt zu erfassen. Da die verschiedenen Schularten unterschiedliche Schulträger (Gemeinden, Ämter, Kreise, kreisfreie Städte) haben, ist eine regionale Darstellung der Unterschiede in der Finanzausstattung der Schulen nur auf Kreisebene möglich. Dabei wurden die Sonderschulen unberücksichtigt gelassen, um mögliche Verzerrungen regionaler Unterschiede durch teure Spezialschulen zu vermeiden, die nur an wenigen Standorten in Mecklenburg-Vorpommern bestehen.

Die Daten für die Kreise zeigen sowohl bei den schülerbezogenen als auch den gebäudebezogenen Sachausgaben erhebliche und sachlich nicht nachvoll-

2 Trotz einer selbst durchgeführten Nacherhebung mußte in ca. 2% der Fälle ein Mittelwert eingesetzt werden, der aus der Hauptnutzfläche pro Schüler nach Schulart ermittelt wurde. Die Schülerzahlen wurden aus der amtlichen Schulstatistik entnommen.

ziehbare Unterschiede. Beispielsweise sind keineswegs die gebäudebezogenen Sachausgaben der kreisfreien Städte, deren Gebäudesubstanz wesentlich schlechter ist als die in den Kreisen, höher als die der Landkreise. Die Differenzen zwischen den Kreisen nehmen noch erheblich zu, wenn die gesamten Schulausgaben je Schüler (ohne Sonderschulen und berufliche Schulen) betrachtet werden. Sie variieren zwischen 1.543 und 3.407 DM (WEISHAUPT u.a. 1999). Eine mögliche Erklärung für die Unterschiede in den Schulausgaben könnten Unterschiede in der Finanzkraft sein, und in der Tat gibt es auch erhebliche Unterschiede in den Ausgaben je Einwohner zwischen den Kreisen. Die Disparitäten werden dadurch weiter verstärkt, daß die finanzkräftigen Kreise einen höheren Anteil ihrer gesamten Ausgaben für die Schulen verwenden (WEISHAUPT u.a. 1999).

### 3.3 Die Entwicklung des Lehrerbstandes

Die Analyse der Lehrerdatei zeigt eine noch weit stärker fortgeschrittene Feminisierung der Lehrerschaft in Mecklenburg-Vorpommern als sie aus Westdeutschland bekannt ist (1997: 80,6%). Vergleicht man die vier Haupt-Lehreramtgruppen, wird deutlich, daß unter den Unterstufenlehrern 94,5%, den Förderschullehrern 86,2%, den Haupt- und Realschullehrern 74,8% und den Gymnasiallehrern 69,9% weiblichen Geschlechts sind.

Die Quote der Teilzeitbeschäftigung variiert zwischen den Schularten beachtlich. An den Grundschulen sind die Hälfte der Lehrer teilzeitbeschäftigt, was mit den Regelungen zur Teilzeitbeschäftigung zur Vermeidung von Lehrerentlassungen in Verbindung stehen dürfte. Auch an den kombinierten Schularten mit Grundschulanteilen liegen die Anteile teilzeitbeschäftigter Lehrer über 25%. Am wenigsten kommt Teilzeitbeschäftigung an den Förderschulen vor.

Nicht überraschend ist, daß Teilzeitbeschäftigte seltener Abminderungsstunden erhalten als die Lehrer mit ganzer Stelle. Von den Vollzeitlehrern haben 48,6% Stundenermäßigungen, während es von den Teilzeitlehrern nur 23,9% sind. Frauen sind bei der Zuteilung von Abminderungsstunden benachteiligt, denn der Anteil von Frauen mit Abminderungsstunden an den Vollzeitlehrerinnen ist niedriger (45,4%) als derjenige der Männer an den Vollzeitlehrern (59,1%). Hinzu kommt, daß mit steigender Zahl der Abminderungsstunden der Frauenanteil sinkt. Diese Tendenz trifft für alle Schularten (die kooperative Gesamtschule ausgenommen) zu.

Aufgrund von Teilzeitbeschäftigung und Abminderungsstunden unterrichten nur etwa 40 Prozent aller Lehrer das volle Stundendeputat. An den Grundschulen sind es nur 23%, an den Hauptschulen sogar nur 16%. Überdurchschnittliche Anteile von Lehrern, die das volle Stundendeputat unterrichten, haben die Realschulen mit 53%, die Gymnasien mit 46% und die Sonderschulen für Lernbehinderte mit 56%. Durchschnittlich kommen auf einen Lehrer 1,75 Abminderungsstunden, die insgesamt 6,6% des gesamten Lehrdeputats entsprechen.

Für die weitere Entwicklung der Lehrerbeschäftigung ist die Betrachtung der Altersverteilung der Lehrergruppen von großer Bedeutung. Auffällig ist in Mecklenburg-Vorpommern, daß zwischen den Haupt-Lehrergruppen (Lehrer

unterer Klassen, Haupt-/Realschul-, Gymnasial- und Sonderschullehrer, sonstige Lehrer) die Altersverteilung sehr unterschiedlich ist. Besonders auffällig ist, daß einer eher jungen Lehrerschaft an den Gymnasien (Altersmedian: 41 Jahre) eine Lehrerschaft an den Grundschulen gegenübersteht, die nicht nur durchschnittlich älter ist (Altersmedian: 47 Jahre), sondern auch in der Altersgruppe über 50 Jahre die mit Abstand stärksten Jahrgänge aufweist. Die anderen Lehrergruppen zeigen eine vergleichsweise ausgeglichene Altersverteilung (ausführlich WEISHAUPT u.a. 1999).

Einen wichtigen Faktor für die Bewertung der Wirkungen der zu simulierenden Planungsalternativen stellen die Konsequenzen für die Lehrerbesehtigung dar. Hierfür ist es notwendig, an den einzelnen Schulstandorten – ausgehend vom gegenwärtigen Lehrerbstand – die voraussichtliche Bestandsentwicklung vorzuschätzen. Anhand dieser Daten zum voraussichtlichen Lehrerbstand an den einzelnen Schulen können dann die Konsequenzen unterschiedlicher Planungslösungen für den Lehrerbbedarf, notwendige Lehrerversetzungen, die voraussichtliche Erfüllung der Stundentafel usw. errechnet werden. Zur Ermittlung von Bleibenswahrscheinlichkeiten für die Lehrer nach Alter und Geschlecht müssen zufällige Streuungen, Jahresbesonderheiten, Zugänge neuer Lehrer usw. außer Betracht bleiben. Sieht man die dann ermittelten Bleibenswahrscheinlichkeiten als konstant für die Zukunft an, so kann man aus einem bekannten Ist-Stand an Lehrern pro Schule den Bestand für alle Folgejahre ermitteln, bis alle vorhandenen Lehrer aus dem Schuldienst ausgeschieden sind. Der auf diese Weise ermittelte jährliche Bestand an Lehrern wird anschließend in Stundendeputate umgerechnet. Bei dieser Berechnung werden die Stundendeputate und Ermäßigungsstunden der Lehrer und der Anteil teilzeitbeschäftigter Lehrer berücksichtigt.

### 3.4 Zur Fortrechnung der Schülerzahlen

Dem Stand der (bevölkerungs-)wissenschaftlichen Diskussion und den Erfordernissen für die geplanten Standortoptimierungen entsprechend wurde im Projektzusammenhang ein Modell für eine kleinräumige Bevölkerungsfortrechnung entwickelt, das weitgehend auf endogenen Fertilitäts- und Wanderungsannahmen basiert, eine endogene Regionalisierung aufweist und aggregatkonsistent ist. Dabei war es zusätzlich mit Bezug auf Analysen der Geburtenentwicklung der letzten Jahre und auf einschlägige Veröffentlichungen notwendig (s. z.B. BIRG/FLÖTHMANN 1993; MÜNZ/ULRICH 1994; DORBRITZ 1997, 1999; BIRG u.a. 1998), für die Bevölkerungsfortrechnungen einen umfassenden Kohortenansatz zugrunde zu legen. Die hierfür benötigten Daten (altersspezifische Fruchtbarkeitsraten für die Jahre vor 1990) waren als Landesdaten nicht verfügbar und wurden deshalb aus Bezirksdaten geschätzt.

Während zunächst die unterschiedlichsten Varianten der Anpassung des fertilen Verhaltens untersucht wurden, stellte sich im weiteren Projektverlauf heraus, daß die in den meisten publizierten Bevölkerungsfortrechnungen nicht oder nur unzureichend thematisierte Abwanderung junger Frauen einen ungleich größeren Einfluß auf die künftigen Geburtenzahlen hat als angenommene Entwicklungsszenarien der Fertilität (ausführlich hierzu WEISHAUPT u.a.

1999). Zudem konnte durch Vergleichsrechnungen gezeigt werden, daß die vielfach im Rahmen von Gutachten zur Schulentwicklungsplanung oder auch in Schulentwicklungsplänen verwendete sogenannte „top-down-Strategie“ zur Schätzung der künftigen Geburtenzahlen langfristig zu teilweise erheblichen regionalen Fehlschätzungen führt (vgl. WEISHAUPT u.a. 1999). Die Gründe hierfür liegen in einer unzureichenden Berücksichtigung regionaler Fertilitätsunterschiede, in der fehlenden Aggregatkonsistenz und in der fehlenden Möglichkeit, „top-down“ kleinräumige Suburbanisationsprozesse hinreichend abbilden zu können.

Erste Analysen der Schülerzahlen der Schuljahre 1992/93 bis 1996/97 zeigten ferner eine Entwicklungsdynamik, die traditionelle Methoden für ihre Fortrechnung ungeeignet erscheinen ließen. Zudem erforderten die beabsichtigten Standortoptimierungen und insbesondere die damit verbundenen Sensitivitätsanalysen ein regionales Schülerzahlenberechnungsmodell, das diejenigen Parameter möglichst exakt bestimmt und zudem ihre Variation zuläßt, die die künftigen regionalen Schülerzahlen nach Schularten und Klassenstufen hinreichend genau differenzieren. Für die Berechnung der Schülerzahlen wurde deshalb ein eigener methodischer Ansatz auf der Basis eines kombinierten Struktur- und Übergangsquotenmodells entwickelt<sup>3</sup>. Dabei wurden (jeweils auf der Gemeindeebene) die Strukturquoten der Erstkläßler für die höheren Klassenstufen unter Berücksichtigung von Altersstrukturverschiebungen durch Wiederholer dynamisch fortgeschrieben. Somit kann in jedem Schuljahr in jeder Klassenstufe die Schülerzahl unter Bezug auf die jeweils relevanten Altersjahrgänge am Wohnort bestimmt werden. Für die Berechnung der Schüler nach Schularten in den Klassenstufen der Sekundarstufe I bildet ein Übergangsquotenmodell die Basis. Zur Modellierung der regionalen Unterschiede in der Gymnasialbeteiligung wurden die jeweiligen (örtlichen) Gymnasialbesuchsquoten mittels aufwendig geschätzter regionaler Sozialstruktur- und Erreichbarkeitsfaktoren abgebildet. Für diese Schätzungen wurde eigens ein Verfahren auf der Basis eines Optimierungsalgorithmus entwickelt. Jahrgangsweise wurden ferner die Schulformwechsler durch eine dynamische Fortschreibung der Beteiligungsquoten in den 5. Klassen berücksichtigt und ebenso die Schulabgänger in den Klassen 9 und 10.

#### *4. Methode und erste Ergebnisse der Standortsimulationen*

Bei unseren Standortoptimierungen suchen wir nach solchen Zuordnungen aller Gemeinden des Landes zu den Schulstandorten, die minimale Gesamtausgaben liefern und dabei die schulgesetzlichen Vorgaben (z.B. die Mindestjahrgangsbreiten) erfüllen. Dazu verwenden wir folgenden Ansatz: Die Ausgaben an einem bestimmten Standort setzen sich zusammen aus Ausgaben für lehrendes und nichtlehrendes Personal, Ausgaben für den Schülertransport, Ausgaben für die Schulgebäude und Sachausgaben. Diese Ausgaben für eine

3 Zum Strukturquotenmodell vergleiche beispielsweise H.G. ROLFF u.a. 1974; A. MAUTHE u.a. 1996 und zum Übergangsquotenmodell ausführlich K. SCHMITTEIN 1969.

bestimmte, vorher festgelegte schulorganisatorische und schulstrukturelle Alternative sollen minimiert werden.

Über Gewichtungsfaktoren können die verschiedenen Ausgabenarten unterschiedlich stark berücksichtigt werden. Setzt man z.B. den Faktor für die Transportausgaben auf den Wert 1 und alle anderen Faktoren auf Null, handelt es sich um eine reine Transportausgabenminimierung beziehungsweise um die Suche nach der minimalen Wegsumme. Dieses Problem haben wir zunächst allein untersucht.

Eine exakte Bestimmung des Optimums, d.h. das Auffinden der bestmöglichen Zuordnung, ist bei ca. 1080 Gemeinden, die beispielsweise den ca. 350 potentiellen Grundschulstandorten zugeordnet werden müssen, praktisch unmöglich. Die Rechenkapazität selbst leistungstärkster Rechner reicht hierfür nicht aus. Man muß sich deshalb mit Näherungslösungen zufrieden geben, welche dem tatsächlichen Optimum möglichst nahe kommen<sup>4</sup>.

Wir haben einen Algorithmus adaptiert, der auf dem sogenannten Sintflutprinzip basiert – einem speziellen, von G. DUECK u.a. (DUECK/SCHUEER 1990; DUECK/SCHUEER/WALLMEIER 1993) bei IBM in Heidelberg entwickelten evolutionären Algorithmus<sup>5</sup>. Im Gegensatz zu klassischen Näherungsverfahren, bei welchen durch jeden Schritt eine Verbesserung des Zielfunktionswertes erreicht werden soll, werden beim Sintflutalgorithmus auch Verschlechterungen akzeptiert, soweit sie sich in einem genau definierten Intervall bewegen. Dadurch kann im Zusammenwirken mit weiteren Parametern vermieden werden, daß der Algorithmus vorschnell gegen ein Suboptimum konvergiert.

Im Verlauf der Optimierung werden zufällig ausgewählte Gemeinden den potentiellen Standorten neu zugeordnet, solange die daraus resultierenden Veränderungen des Zielfunktionswertes einen ständig sinkenden Schwellenwert nicht überschreiten. Bezüglich der Konvergenz und Stabilität erfüllt der Algorithmus die notwendigen Gütekriterien, so daß sich die Vorteilhaftigkeit des einen oder anderen schulstrukturellen Alternativmodells im Gegensatz zu bisher meist angewendeten heuristischen Verfahren nicht aus einem zufällig besseren Optimierungsergebnis ergibt.

Da einerseits die künftigen Schülerzahlen nur auf der Gemeindeebene zur Verfügung stehen – wir wissen nicht, wo genau die Schüler in der Gemeinde wohnen (werden) – und andererseits die innerstädtischen Einzugsbereiche der Schulen bei Mehrfachstandorten nicht bekannt sind, bildet die Gemeinde das kleinste zu betrachtende Aggregat. Im Hinblick auf die Schulwege bedeutet dies, daß nur die Wege zwischen den Gemeinden berücksichtigt werden, innergemeindliche Pendlerbewegungen werden nicht erfaßt. Die Entfernung zwischen zwei Gemeinden wurde als kürzester Weg in Straßenkilometern zwischen den Gemeindemittelpunkten durch Digitalisierung und Berechnung einer vollständigen Entfernungsmatrix für alle Gemeinden ermittelt. Die im folgenden dargestellten Ergebnisse unserer ersten Simulationen basieren auf der mittleren (von insgesamt drei) Varianten unserer Geburtenfortrechnung.

4 Zur Standortoptimierung M.L. BRANDEAU/S.S. CHIU 1989; R.F. LOVE/J.G. MORRIS/G.O. WESOLOWSKY 1988 und J.M. BOMZE/W. GROSSMANN 1993.

5 Zu evolutionären Algorithmen vgl. P. ABLAY 1979; V. NISSEN 1994; H.-P. SCHWEFEL 1995; Th. BÄCK/D.B. FOGEL/Z. MICHALEWICZ 1997.

Zur Berechnung der Schülerzahlen wurde zunächst ein reines Strukturquotenmodell mit aus den Jahren 1994 – 1996 empirisch ermittelten Quoten für die Klassen 1 bis 4 verwendet<sup>6</sup>.

Bei der Auswahl eines Schulstandortes blieb (vorerst) unberücksichtigt, ob die Gebäudekapazität (auch bei einer Vergrößerung des Einzugsbereiches) den Anforderungen genügt. Bei den stark rückläufigen Schülerzahlen im Grundschulbereich kann man davon ausgehen, daß es in der Regel nicht zu einer Überbelegung von Schulgebäuden kommen wird. Für die späteren Optimierungen sollen sowohl Gebäudekapazität als auch -zustand bei der Auswahl von alternativen Schulstandorten berücksichtigt werden. Innerhalb von Mehrfachstandortgemeinden könnten einzelne Schulgebäude anhand dieser Kriterien präferiert werden, unberücksichtigt bleiben muß aber auch dann noch die innergemeindliche Erreichbarkeit einer Schule.

Für unsere ersten Simulationsrechnungen haben wir zunächst das Schuljahr 2008/09 ausgewählt. Das ist das erste Jahr, in dem die Grundschülerzahlen aller Klassenstufen bereits fortgerechnet werden mußten. Nach unserer mittleren Fortrechnungsvariante wird es zu diesem Zeitpunkt landesweit ca. 58.000 Grundschüler geben. Einige Jahre nach dem Schülertief mit ca. 42.500 Grundschülern im Schuljahr 2002/03 werden sich also die Schülerzahlen bereits wieder etwas erholt haben. Bleiben alle Einzugsbereiche unverändert bestehen, werden auch dann noch 126 Standorte den aktuellen schulgesetzlichen Vorgaben zur Mindestschülerzahl (56 Schüler) nicht genügen. Fast 4/5 aller Schüler werden am Standort wohnen (dies sind vornehmlich die Schüler in den Städten), von den übrigen werden mehr als 10% (das sind 1191 Kinder) einen Schulweg haben, der 10 km und länger ist, wobei der längste einfache Schulweg 22,8 km beträgt (s. Tabelle 1).

Als untere Abschätzung für die Bewertung der Ergebnisse unseres Optimierungsalgorithmus haben wir einen einfachen Auflösealgorithmus verwendet: Wir haben der Reihe nach Standorte solange aufgelöst (mit der Anzahl der Schüler als Auflösekriterium), bis alle übrigbleibenden Standorte die Mindestschülerzahl aufwiesen. Die Gemeinden aus den Einzugsbereichen der aufgelösten Schulen wurden einzeln dem jeweils nächstgelegenen der zunächst noch verbleibenden Standorte neu zugeordnet.

Bei einer Mindestschülerzahl von 56 Kindern pro Standort bleiben nach Durchführung dieses (Auflöse-)Algorithmus von den ehemals 350 Standorten nur 246 übrig. Dabei werden die Einzugsbereiche von nicht aufgelösten Standorten nicht auf Optimalität untersucht, sondern bleiben bestehen. Sie werden nur durch hinzukommende Gemeinden an ihrer Peripherie vergrößert. Der Anteil der Schüler, die nicht an einem Schulstandort wohnen, vergrößert sich auf 24,4%; fast 50% mehr Kinder (1604) hätten einen (einfachen) Schulweg von 10 km und mehr. Läßt man grundsätzlich jahrgangsübergreifenden Unterricht zu, d.h. senkt man die geforderte Mindestschülerzahl bis auf 28 ab, könnten beim gleichen Algorithmus fast alle Standorte (334) erhalten bleiben.

Die Standortoptimierungen wurden für Mindestschülerzahlen von 56 (min-

6 Beabsichtigt ist, die Optimierungsrechnungen mit dem von uns zwischenzeitlich erweiterten Modell zur Schülerzahlfortrechnung (siehe 3.4) im weiteren Projektverlauf noch einmal zu wiederholen.

destens 1-zügig) und 28 (jahrgangsübergreifend) durchgeführt. Bei geforderter Einzügigkeit (mindestens 56 Schüler pro Schule) führt die Optimierung der Einzugsbereiche im Vergleich zum Auflösealgorithmus zu einer Verbesserung der einfachen Wegsumme (unserer Zielfunktion bei den ersten Rechnungen) von etwa 22%. Die Lösung ergibt 331 Standorte (es gibt im Schuljahr 1996/1997 bereits nur noch 322), von denen 2/3 einzügig sind. Es wohnen etwa 4% Grundschüler mehr an einem Schulstandort, während sich die Zahl der Kinder, die einen langen Schulweg (10 km und mehr) zurücklegen müssen, um fast 30% verringert. Das sind weniger Kinder als es bei einem Erhalt der heutigen Einzugsbereiche wären (bei 19 Standorten mehr). Deutlich wird, wie wenig optimal bereits jetzt die Grundschuleinzugsbereiche bezüglich der Erreichbarkeit sind.

Läßt man grundsätzlich jahrgangsübergreifenden Unterricht in der Grundschule zu, könnten nach einer Optimierung der Einzugsbereiche alle derzeitigen Standorte erhalten bleiben. Vergleicht man die so gebildeten Einzugsbereiche mit denen des Bezugsschuljahres 1996/97, sind es in vielen Regionen die jetzigen, in anderen Regionen ist allerdings auch eine völlig neue Zuordnung nötig. In 127 von den 349 verbleibenden Grundschulregionen müßte dann im Schuljahr 2008/09 unter Einhaltung der derzeit geltenden Mindestschülerzahlen ganz oder teilweise jahrgangsübergreifend unterrichtet werden. Diese Lösung verbessert die Wegsumme um ca. 13%. Die Zahl der Kinder mit einem langen Schulweg verringert sich im Vergleich zur Lösung mit geforderter Einzügigkeit auf etwa ein Drittel.

Alle beschriebenen Optimierungen liefern nur Lösungen für ein Schuljahr. Wie sieht das Schulnetz aber in den anderen Jahren aus? Standortoptimierungen für jedes einzelne Jahr des Zeitraumes 1996 bis 2015 mit verschiedenen Mindestjahrgangsbreiten zeigen, daß die Anzahl der maximal möglichen Standorte in den Jahren ab 2004 nahezu konstant bleibt. Senkt man in den Jahren des Schülertiefs die Mindestjahrgangsbreite von 14 Kindern auf 10 Kinder ab, könnte an den langfristig bestandssicheren Standorten dieses Tal problemlos überbrückt werden.

Doch welches sind die optimalen Standorte für die Jahre nach 2004? Das Problem besteht darin, daß sich das optimale Standortnetz des einen Schuljahres von dem des nächsten auch bei einer gleichen Zahl optimaler Standorte erheblich unterscheiden kann. Über die betrachteten Jahre hinweg sind es nur etwa 80% der Standorte, welche in jedem Jahr zu den optimalen zählen. Gesucht wird also eine Lösung, welche nicht nur für ein einzelnes Jahr, sondern für einen längeren Zeitraum optimal ist. Für unsere speziellen Wegsummenoptimierungen heißt das: Gesucht werden diejenigen Standortnetze, bei denen die Gesamtsumme der Schulwege aller betrachteten Jahre minimal ist und in jedem Jahr an jedem Standort die Mindestschülerzahlen nicht unterschritten werden. Für diese Untersuchungen haben wir den Zeitraum von 2004 bis 2015 ausgewählt. Betrachtet wurde hier (im Unterschied zu den bisherigen Rechnungen) jeweils nur die Eingangsklasse mit mindestens 14 Schülern<sup>7</sup>.

7 Diese Einschränkung stellt eine Verschärfung der Bedingungen dar, da bei einer Betrachtung aller Schuljahre (und damit der Schulgröße) fehlende Kinder in der einen durch mehr Kinder in den anderen Klassenstufe ausgeglichen werden.



Die Optimierung über diesen längeren Zeitraum liefert ein Standortnetz mit 322 verbleibenden Standorten (zufällig genau so viele wie es derzeit noch gibt), von denen 230 im Schuljahr 2004/2005 – im ersten Jahr des betrachteten Zeitraums – nur eine Eingangsklasse haben; im Vergleichsschuljahr 2008/09 sind es noch 205 einzügige Standorte. In den Jahren des Schülertiefs (die bei der Optimierung nicht mit berücksichtigt wurden) wäre für einen Standorterhalt an mehr als 100 Standorten eine vorübergehende Absenkung der geforderten Mindestschülerzahl erforderlich.

Bei den dargestellten Optimierungen handelt es sich um reine Wegsummenoptimierungen, es wurden keine Ausgaben optimiert. Im nachhinein kann man aber die Transportausgaben, welche sich unmittelbar aus der Summe aller Schulwege ergeben sowie die Ausgaben für den Lehrerberarf berechnen. Damit lassen sich die verschiedenen Lösungen auch in bezug auf diesen Teil der Ausgaben vergleichen.

Für die Ausgaben des Schülertransportes wird nach Analyse der kommunalen Finanzstatistik und der Richtlinien der Schulträger zur Schülerbeförderung von einem Kilometersatz von 0,25 DM ausgegangen. Das ist der Durchschnittswert für das ganze Land. Zwischen den einzelnen Kreisen gibt es zum Teil beträchtliche Unterschiede in den Ausgaben je Schülerkilometer, deren Ursachen aber nicht festgestellt werden konnten. Außerdem berücksichtigt der Kilometersatz nur die in der Schul-Finanzstatistik ausgewiesenen Schülertransportausgaben. Weitere – auch zweckgebundene Zahlungen – aus öffentlichen Haushalten an die Verkehrsbetriebe und private Aufwendungen der Familien sind also nicht berücksichtigt.

Für die Berechnung des Lehrerberarfs wurde die Verwaltungsvorschrift des Kultusministeriums vom 18.05.1998 zur Unterrichtsversorgung an allgemeinbildenden Schulen verwendet. Die darin festgelegten Richtlinien zur Klassenbildung und zur Berechnung des Unterrichtsbedarfs (insbesondere auch für jahrgangsübergreifend gebildete Klassen) wurden in ein Programm zur Ermittlung der jeweils (mindestens) benötigten Lehrervollzeitstellen umgesetzt. Dabei gingen in die Berechnung auch alle zu berücksichtigenden Abminderungsstunden ein, soweit sie nicht aus dem Landespool oder für Personalvertretungen gewährt werden. Der Umfang an Abminderung für schwerbehinderte Lehrkräfte und für Diagnostik in Förderbereichen sowie für Beratung zur Feststellung sonderpädagogischen Förderbedarfs wurde nach seinem derzeitigen Verhältnis zur Gesamtlehrerzahl bzw. -schülerzahl fortgeschrieben. Zur Ermittlung der Altersabminderung wurde standortbezogen der Bestand an Grundschullehrern fortgerechnet. Der künftige Lehrbestand wurde auch herangezogen, um standortbezogen die Zahl der notwendigen Neueinstellungen bzw. Versetzungen zu bestimmen. Bei der Ermittlung der Personalausgaben wurden die sogenannten Nasensätze der Haushaltsplanung ohne Versorgungsaufwendungen des Jahres 1997 von Mecklenburg-Vorpommern zugrunde gelegt.

Die in Tabelle 1 dargestellten ersten Ergebnisse bezüglich der so ermittelten Transport- und Personalausgaben lassen einen Vergleich der Niveauunterschiede der Ausgaben der verschiedenen (wegsummenoptimierten) Standortlösungen zu. Die Gesamthöhe der Ausgaben hängt wesentlich davon ab, wie man die Konzentrationsprozesse an den Mehrfachstandorten abbildet, in denen ca. die Hälfte der Grundschüler beschult wird. Die Berechnungen gehen (in allen

Tab. 1: Vergleich der verschiedenen Standortlösungen für den Grundschulbereich im Jahr 2008

	Einzugsbereiche 1996/97	Auflösung <sup>1</sup> MINSB = 56	Optimierung <sup>2</sup>		
			MINSB = 28	MINSB = 56	MINJB = 14 <sup>4</sup>
Anzahl Standorte	350 (322) <sup>9</sup>	246	349	331	322
davon: kleiner als einzügig einzügig	125 98	0 100	127 96	0 217	205
Anzahl Schulangebote	541 (477)	375	473	454	441
davon: Einfachangebote	302 (283)	212	318	301	293
Anzahl Klassen	3199	2676	2.707	2.820	2.759
davon jahrgangsübergreifend			243		
mittlere Klassenfrequenz	18,2	21,7	21,5	20,6	21,1
einfache Wegsumme <sup>3</sup> (km)	76167	96813	65416	75368	81683
maximaler Weg <sup>3</sup> (km)	22,77	22,77	18,05	29,67	25,93
Schüler mit Wohnort außerhalb eines Standortes in v.H.	20,1	24,4	19,9	20,6	20,9
davon (in v.H.) mit Weg					
bis unter 5 km	34,4	28,4	43,3	37,9	33,8
von 5 bis unter 10 km	55,4	60,3	53,0	52,5	52,4
von 10 bis unter 20 km	9,5	10,8	3,6	9,2	13,3
von 20 km und mehr	0,7	0,6	0,0	0,4	0,5
Anzahl Schüler mit Weg von 10 km und mehr	1191	1604	421	1153	1679

Fortsetzung von Tabelle 1					
Unterrichtsbedarf in Stunden	73966	65132	67934	67200	66443
Abminderung Schulleitung	5680	4260	4484	4846	4725
Schul- u. Kreispool	800	669	677	705	690
Sonst. Abminderungsstunden <sup>5</sup>	336	495	515	511	508
Lehrerbedarfsstunden	80782	70556	73609	73261	72366
Anzahl Lehrervollzeitstellen	2.992	2.613	2.726	2.713	2.680
Anzahl Lehrer <sup>6</sup>	3320	2904	3029	3015	2978
Lehrerbestand 2008	2606	2606	2606	2606	2606
Anzahl möglicher Neueinstellungen 1998 – 2008	714	298	423	409	372
Versetzungsbedarf	133	256	217	229	248
Lehrerkosten <sup>7</sup> in DM	202.842.284	176.677.764	185.078.479	184.070.284	181.779.385
Transportkosten <sup>8</sup> in DM	7.730.925	9.826.559	6.639.743	7.649.852	10.877.725
Personal-/ Transportkosten in DM	210.573.209	186.504.323	191.718.222	191.720.136	190.070.161

1) in der Reihenfolge der Standortgröße nach der Schülerzahl  
 2) mit Simflutalgorithmus als bestes Ergebnis von drei Simulationsrechnungen  
 3) nur Wege über die Gemeindegrenzen hinweg  
 4) Optimierung im Zeitraum 2004 bis 2015 für die Eingangsklasse (Ergebnisse für das Jahr 2008)  
 5) Abminderung wegen Alter, Schwerbehinderung und diagnostischer Aufgaben  
 6) einschließlich Teilzeitzuschlag  
 7) in gegenwärtigen Preisen ohne Versorgungsaufwendungen  
 8) Hin- und Rückweg - 0,25 DM je Kilometer  
 9) in Klammern: Situation des Schuljahres 1997/98  
 MINSB = Mindestschülerzahl für den Erhalt eines Standortes, MINJB = Mindestjahrgangsbreite

Varianten) von der Annahme aus, daß es dort im wesentlichen zweizügige Grundschulen geben wird.

Der größte Finanzbedarf entsteht unter den beschriebenen Annahmen, wenn die aktuellen Einzugsbereiche der Grundschulstandorte beibehalten werden, was zu einer sehr ineffizienten Klassenbildung führt. Das Standortsystem nach Auflösung aller „zu kleinen“ Standorte führt auf Grund der starken Konzentration (Schließung von mehr als 100 Standorten) zur Bildung von weniger Klassen und damit zum geringsten Lehrerberauf aller untersuchten Lösungen. Im Vergleich zur wegsummenoptimierten Standortlösung unter den gleichen Nebenbedingungen (mindestens Einzügigkeit ist gefordert) werden 100 Lehrervollzeitstellen weniger benötigt. Bei 85 Standorten weniger erscheint dies als eine relativ geringe Einsparung, zumal ein Teil des Minderbedarfs durch erhöhte Transportausgaben – deren tatsächliche Höhe wir ja nur zu einem Teil erfassen können – ausgeglichen wird.

Bei Beibehaltung der Einzugsbereiche von 1996 wäre wegen des überproportionalen Unterrichtsbedarfs im Vergleich zu den anderen Lösungen die größte Zahl von Lehrererneueinstellungen möglich, während relativ wenige der heutigen Lehrer den Standort wechseln müßten. Die übrigen Lösungen ähneln sich hinsichtlich des Versetzungsbedarfs (siehe Tabelle 1).

Das interessanteste Ergebnis liefert ein Vergleich der Optimierungslösung mit mindestens geforderter Einzügigkeit mit der, die generell jahrgangsübergreifenden Unterricht zuläßt. Trotz des Erhaltes von mehr Standorten bzw. Schulen (siehe Tabelle 1) werden bei jahrgangsübergreifendem Unterricht weniger Klassen gebildet, und die mittlere Klassenfrequenz ist um fast einen Schüler größer als bei der Lösung mit jahrgangsgegliedert gebildeten Klassen. Dadurch wird der Mehrbedarf für die Differenzierung – in den 243 jahrgangsübergreifend gebildeten Klassen entsteht ein Mehrbedarf von ca. 2.700 Unterrichtsstunden – teilweise ausgeglichen. Obwohl bei jahrgangsübergreifendem Unterricht mehr Schulen zu verwalten sind, ist die Zahl der hierfür zu gewährenden Abminderungsstunden nicht größer. Werden zusätzlich die Transportausgaben berücksichtigt, zeigen die Berechnungen für diese beiden Standortlösungen hinsichtlich der Ausgaben keinen Unterschied. Die Mehrausgaben für Unterricht werden durch Minderausgaben für Schülertransport (mehr als) ausgeglichen. Betrachtet man neben den Ausgaben auch nichtmonetäre Wirkfaktoren, hier insbesondere die Länge der Schulwege von Grundschulkindern, ist das Zulassen jahrgangsübergreifenden Unterrichts zu präferieren.

Die Lösung der langfristigen Optimierung ähnelt in den Ausgaben derjenigen mit einer Mindestschülerzahl von 56 für das Jahr 2008. Einem etwas geringeren Lehrerberauf durch einen günstigen Klassenbildungsprozeß stehen höhere Transportausgaben gegenüber.<sup>8</sup> Es ist zu vermuten, daß sich die temporären Optima nur in Gebieten, in denen es zu stärkeren Suburbanisations- und Wanderungsprozessen kommen wird bzw. schon gekommen ist, wesentlich von längerfristig optimalen Lösungen unterscheiden.

Für die politischen Entscheidungsträger verweisen die Ergebnisse darauf,

<sup>8</sup> Das Standortsystem, welches über mehrere Jahre die insgesamt kürzesten Schulwege aufweist, liefert gegenüber einer Einjahreslösung im betreffenden Jahr ein größere Wegsumme – hält aber die Einzugsbereiche über den gesamten Zeitraum stabil.

daß langfristig in Mecklenburg-Vorpommern ein wenigstens einzüiges dezentrales Netz von Grundschulen organisierbar ist, wenn für einige Jahre eine Unterschreitung der Mindestjahrgangsbreite toleriert wird. Ebenfalls ist ein Schulsystem mit sehr vielen Grundschulen mit jahrgangsübergreifenden Klassen denkbar, welches eine wohnortnahe schulische Versorgung aller Grundschüler sicherstellt (eine Konzentration von Schulen findet dann nur in Mehrfachstandorten statt). Beide Alternativen stellen weiterhin die Versorgung aller Zentralorte mit einer Grundschule sicher (bis auf diejenigen 5 ländlichen Zentralorte, welche auch 1996 schon keine Grundschule hatten). Obwohl Kreisgrenzen bei den Optimierungen nicht berücksichtigt wurden, werden in den neu gebildeten Standortsystemen fast alle Schüler im Wohnkreis beschult. Bei Beibehaltung der Einzugsbereiche des Jahres 1996 würden 0,9% aller Schüler in einem anderen als ihrem Wohnkreis beschult (u.a. im Umkreis der kreisfreien Städte), dem stehen 1,5% der Schüler bei der Optimierung mit jahrgangsübergreifendem Unterricht bzw. 1,9% bei Forderung von Einzügigkeit gegenüber. Hinsichtlich der laufenden Schulausgaben sind beide Alternativen gleichwertig. Noch nicht berücksichtigt sind bei diesem Vergleich allerdings die zusätzlichen Aufwendungen für den Unterhalt der Schulgebäude. Angesichts der Bedeutung von Schulgebäuden für das kulturelle Leben der Gemeinden ist jedoch zu überlegen, ob Aufwendungen für den Schulgebäudeunterhalt allein den Schulausgaben zugerechnet werden sollten. Ferner wurde bisher auch nicht überprüft, inwieweit bei den Lösungen mit wenigen Standorten die Kapazität der verbleibenden ausreicht. In Einzelfällen könnten hier Kosten für Erweiterungs- oder Anbauten entstehen.

So bleiben die Ergebnisse der von uns im weiteren Projektverlauf beabsichtigten Optimierung der Gesamtausgaben abzuwarten, deren Standortlösungen sich von denen einer reinen Wegsummenoptimierung unterscheiden können. Zu vermuten ist beispielsweise eine insgesamt günstigere Klassenbildung sowie möglicherweise eine andere Auswahl von Standorten durch die Berücksichtigung von Gebäudekapazitäten und Ausgaben für deren Erhalt bzw. für Erweiterungsbauten.

## 5. *Schlußfolgerungen*

Die durch den dramatischen Geburtenrückgang in den neuen Bundesländern erzwungene erneute Reorganisation des Schulsystems in den kommenden Jahren kann zu gravierenden Ineffizienzen führen, wenn die Implikationen schulorganisatorischer Lösungsansätze nicht ausreichend bedacht werden. Das hier vorgestellte Projekt versucht in dieser Situation, die durch die Entwicklung der Computertechnik eröffneten Möglichkeiten der ex-ante Evaluation über ein Simulationsmodell zu nutzen, das die finanziellen, pädagogischen und regionalpolitischen Auswirkungen unterschiedlicher Planungsansätze simultan erfaßt. Möglich wurde es durch die Entwicklung leistungsfähiger Optimierungsverfahren, von denen ein geeigneter Algorithmus für die Standortoptimierung im Rahmen der Schulnetzplanung adaptiert wurde. Damit soll sowohl ein Beitrag zur Grundlagenforschung als auch zur Beratung der Schulpolitik geleistet werden. Das ist wichtig, weil eine ineffiziente regionale Organisation

des Schulsystems Mittel bindet, die unter der Bedingung knapper öffentlicher Haushalte besser für eine günstige Gestaltung der Lernbedingungen in den Schulen verwendet werden sollten. Entsprechende Planungsgrundlagen werden bald benötigt, weil Fehlplanungen von sozialer Infrastruktur kaum reversibel sind.

Die ersten Simulationsrechnungen haben zu überraschenden Befunden geführt, die aus unserer Sicht die Wichtigkeit von ganzheitlichen, systemischen Betrachtungen der Planungsprobleme unterstreichen, um suboptimale, ausgabenintensive, pädagogisch und regionalpolitisch fragwürdige Schulnetzplanungen in den neuen Ländern zu vermeiden.

Im weiteren Projektverlauf ist vorgesehen, die Simulationsrechnungen auf die weiterführenden Schularten auszuweiten und die bisherigen Wegsummenoptimierungen zu Optimierungen der Gesamtaufgaben weiterzuentwickeln.

## Literatur

- ABLAY, P.: Optimieren mit Evolutionsstrategien. Reihenfolgeprobleme, nichtlineare und ganzzahlige Optimierung. Dissertation, (Universität Heidelberg, Fachbereich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften). Heidelberg 1979.
- BÄCK, TH./FOGEL, D.B./MICHALEWICZ, Z. (Hrsg.): Handbook of Evolutionary Computation. New York/Oxford (Oxford University Press) 1997.
- BARGEL, T./KUTHE, M.: Regionale Disparitäten und Ungleichheiten im Schulwesen. In: P. ZEDLER (Hrsg.): Strukturprobleme, Disparitäten, Grundbildung in der Sekundarstufe I. Weinheim 1992, S. 41–103.
- BIRG, H./FLÖTHMANN, E.-J.: Bevölkerungsprojektionen für das vereinigte Deutschland bis zum Jahr 2100 – unter besonderer Berücksichtigung von Wanderungen. (Studienbericht im Auftrag der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages „Schutz der Erdatmosphäre“) Bielefeld: 1993.
- BIRG, H./FLÖTHMANN, E.-J./FREIN, T./STRÖKER, K.: Simulationsrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in den alten und neuen Bundesländern im 21. Jahrhundert. (Materialien des Institutes für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Band 45). Bielefeld: 1998.
- BOMZE, I.M./GROSSMANN, W.: Optimierung – Theorie und Algorithmen. Mannheim u.a. 1993.
- BRANDEAU, M.L./CHIU, S.S.: An overview of representative problems in location research. In: Management Science 35 (1989) 6, S. 645–674.
- DORBRITZ, J.: Der demographische Wandel in Ostdeutschland – Verlauf und Erklärungsansätze. In: Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft 22 (1997) 2/3, S. 239–268.
- DORBRITZ, J.: Geburtenhäufigkeit in West- und Ostdeutschland 1998. In: BIB-Mitteilungen 20 (1999) 1, S. 13–18.
- DREFENSTEDT, E./LINDNER, H./RETTKE, H.: Auf dem Wege zur sozialistischen Landschule. Berlin 1959.
- DUECK, G./SCHEUER, T.: Threshold Accepting: A General Purpose Optimization Algorithm Appearing Superior to Simulated Annealing. In: Journal of Computational Physics 90 (1990), S. 161–175.
- DUECK, G./SCHEUER, T./WALLMEIER, H.-M.: Toleranzschwelle und Sintflut: neue Ideen zur Optimierung. In: Spektrum der Wissenschaft (1993) 3, S. 42–51.
- FICKERMANN, D.: Geburtenentwicklung und Bildungsbeteiligung – Konsequenzen für die Schulentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern. In: W. HELSPER/H.-H. KRÜGER/H. WENZEL (Hrsg.): Schule und Gesellschaft im Umbruch. Bd. 2: Trends und Perspektiven der Schulentwicklung in Ostdeutschland. Weinheim 1996b, S. 193–224.
- FICKERMANN, D.: Konsequenzen der demographischen Entwicklung Ostdeutschlands für das Gymnasium. In: W. MAROTZKI/M.-A. MEYER/H. WENZEL (Hrsg.): Erziehungswissenschaft für Gymnasiallehrer. Weinheim 1996a, S. 320–349.
- FICKERMANN, D./WEISHAUPT, H./ZEDLER, P. (Hrsg.): Kleine Grundschulen in Europa. Berichte aus elf europäischen Ländern. Weinheim 1998.
- HESSISCHES INSTITUT FÜR BILDUNGSPLANUNG UND SCHULENTWICKLUNG (Hrsg.): Schulentwicklung bei sinkenden Schülerzahlen (Materialien zur Schulentwicklung. Heft 1). Wiesbaden 1982.

- HOLTAPPELS, H.G./ROESNER, E.: Schulen im Verbund. In: H.-G. ROLFF u.a. (Hrsg.): Jahrbuch der Schulentwicklung. Daten, Beispiele und Perspektiven, Bd. 8. Weinheim/München 1994, S. 57-98.
- KNAUF, T.: Brandenburg startet Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung-Modellversuch „Kleine Grundschule“. Pädagogische Qualitätssicherung bei rückläufigen Schülerzahlen. In: Schulverwaltung (1996)3, S. 85-88.
- KUTHE, M./ZEDLER, P.: Entwicklung der Thüringer Grundschulen. Gutachten im Auftrag des Thüringer Kultusministeriums. Erfurt 1995.
- KUTHE, M./ZEDLER, P.: Entwicklung der Thüringer Regelschulen und Gymnasien unter zurückgehenden Schülerzahlen. Gutachten im Auftrag des Thüringer Kultusministeriums. Erfurt 1999.
- LANDTAG BRANDENBURG: Schulstandortentwicklung im ländlichen Raum. Bericht der Landesregierung. (Landtagsdrucksache 2/6024). Potsdam 1999.
- LECHNER, M.: Eine empirische Analyse des Geburtenrückganges in den neuen Bundesländern aus der Sicht der neoklassischen Bevölkerungsökonomie. Mannheim 1998 (unveröffentlichtes Arbeitspapier, März 1998).
- LOVE, R.F./MORRIS, J.G./WESOLOWSKY, G.O.: Facilities location. Models and methods. New York u.a. (Elsevier Science Publishing Co., Inc.) 1988.
- MAUTHE, A./PFEIFFER, H./RÖSNER, E.: Ratgeber Schulentwicklungsplanung. Stuttgart u.a. 1996.
- MÜNZ, R./ULRICH, R.: Bevölkerungsvorausschätzungen. In: K. FREITAG u.a.: Regionale Bevölkerungsentwicklung in den neuen Bundesländern. Analysen, Prognosen und Szenarien. Herausgegeben von der Kommission zur Erforschung des sozialen und politischen Wandels in den neuen Bundesländern. (Graue Reihe der KSPW 94-05). Berlin 1994.
- NISSEN, V.: Evolutionäre Algorithmen. Darstellung, Beispiele, betriebswirtschaftliche Anwendungsmöglichkeiten. Wiesbaden 1994.
- POHL, U.: „Wohnortnahes Schulangebot“ – ein Problem regionaler Bildungsplanung. (Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung [HIBS], Materialien zur Schulentwicklung, Heft 6). Wiesbaden 1985.
- ROLFF, H.-G./KLEMM, K./HANSEN, G.: Die Stufenschule. Ein Leitfaden zur kommunalen Schulentwicklungsplanung. Stuttgart 1974.
- RÜDELL, G.: Wieviel Schüler braucht die Bildung? Über den Zusammenhang zwischen demographischer Entwicklung und Veränderungen in der Sekundarstufe II. In: Die Deutsche Schule 79(1987)4, S. 519-528.
- SCHACH, E.: Der Geburteneinbruch in den neuen Bundesländern seit 1990 und einige Hypothesen zu seiner Erklärung. In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 217(1998)1, S. 93-107.
- SCHMITTEIN, K.: Berechnungsmodell für die Vorausschätzung der Zahl der Schüler und Schulabgänger. Methodische Studie mit den Ergebnissen einer ersten Rechnung für Bayern. Stuttgart 1969.
- SCHWEFEL, H.-P.: Evolution and Optimum Seeking. New York (John Wiley & Sons Inc.) 1994.
- STRUCK, P.: Die Hauptschule. Geschichte, Krise und Entwicklungsmöglichkeiten. Stuttgart 1979.
- WEISHAUP, H.: Kosten-Wirksamkeitsanalyse schulorganisatorischer Alternativen dargestellt am Beispiel von zwei Planungsmodellen für Frankfurt am Main. In: G. BRINKMANN (Hrsg.): Probleme der Bildungsfinanzierung. Berlin 1985, S. 359-405.
- WEISHAUP, H./FICKERMANN, D./PLASCHKIES, S./SCHULZECK, U.: Anwendung von Optimierungsverfahren im Rahmen der Schulnetzplanung. Bericht an die Deutsche Forschungsgemeinschaft über Ergebnisse des gleichnamigen Projekts im Förderzeitraum 01.03.1997 bis 28.02.1999. (Erfurter Studien zur Entwicklung des Bildungswesens, Band 10). Erfurt 1999.
- WEISHAUP, H./ZEDLER, P.: Aspekte der aktuellen Schulentwicklung in den neuen Ländern. In: H.-G. ROLFF u.a. (Hrsg.): Jahrbuch der Schulentwicklung. Daten, Beispiele und Perspektiven. Bd. 8. Weinheim/München 1994, S. 395-429.
- WEISS, M.: Bildungsökonomische Wirkungsforschung: Konzepte, Methoden, empirische Befunde. In: U.P. TRIER (Hrsg.): Wirksamkeitsanalyse von Bildungssystemen. (NFP33: Veröffentlichungen). Bern/Aarau 1995, S. 107-128.
- WEISS, M.: Effizienzforschung im Bildungsbereich. Aufgabenfelder, Methoden und empirische Befunde. Berlin 1982.
- WEISS, M.: Finanzierung im Bildungswesen. Frankfurt a.M. 1993 (unveröffentlichtes Manuskript).

### Abstract

The renewed re-organization of the school system to be undertaken in the next few years, necessitated by the dramatic decline in the birthrate in the new Laender, may lead to severe inefficiencies if the implications of school-organizational solutions are not adequately taken into account. In the project "Application of optimization procedures within the framework of school network

planning", we therefore try to simultaneously register the financial, pedagogical, and regional-political consequences of different planning approaches through a simulation model and an ex-ante evaluation by means of a cost-effectiveness analysis. Mecklenburg-Vorpommern was chosen as site of the investigation. The research project provides systemic knowledge for a priority-guided allocation of resources we cannot do without in view of the problems connected with managing the educational system, – problems that are caused by the decline in the number of students, by the shortage of public funds as well as by the complexity of the situations in which decisions have to be taken.

*Anschrift der Autoren*

Detlef Fickermann, Ursula Schulzeck, Prof. Dr. Horst Weishaupt,  
Pädagogische Hochschule Erfurt Erziehungswissenschaftliche Fakultät, Nordhäuser Str. 63,  
99089 Erfurt